

# Zum Einsatz antibakteriell wirksamer Präparate im Rahmen einer praxisgerechten Individualprophylaxe

L. Laurisch

## Einleitung

In der Pathogenese kariogener Erkrankungen sind wir in den letzten Jahren entscheidende Schritte dem Ziel, kariöse Läsionen vollständig zu vermeiden, nähergekommen. Wir wissen, daß Zähne oder Zahnfleisch nicht ohne Grund erkranken. Den schlechten Zahn, den die Mutter auf das Kind vererbt, und der uns in der täglichen Praxis allzu oft mit dem Satz begegnet: „Die schlechten Zähne hat das Kind von mir“, gibt es nicht.

So haben Untersuchungen von *Nyström et al.*<sup>(15)</sup> 1989 gezeigt, daß ausgedehnte Milchzahnkaries unter bestimmten Voraussetzungen mit einer erhöhten Karies im bleibenden Gebiß einhergeht. Ebenso zeigten auch *Alaluusua et al.*<sup>(2)</sup> 1983, daß, wenn die Kolonisation der Mundhöhle mit kariesrelevanten Keimen vor dem Alter von 2 Jahren stattfindet, im Alter von 4 Jahren mit  $10,6 \pm 5,3$  DFS zu rechnen ist. (Abb. 1). Das Infektionsniveau mit kariogenen Stämmen während der Phase des Milchgebisses hat daher weitgehenden Einfluß auf die spätere Kariesanfälligkeit.

Auswirkungen einer frühen <i>Streptococcus mutans</i> -Kolonisation der Milchzähne (Alaluusua & Renkonen 1983)	
DFS-Index mit 4 Jahren	
Kolonisation vor 2 Jahren:	$10,6 \pm 5,3$
Kolonisation zwischen 2 und 4 Jahren:	$3,4 \pm 1,8$
keine Kolonisation festgestellt:	$0,3 \pm 1,10$

Abbildung 1: Weitere Angaben im Text

Durch serologische Untersuchungen der bei Mutter und Kind vorgefundenen Mutans-Streptokokken konnte nachgewiesen werden, daß in den meisten Fällen die Keimbesiedelung des Kindes von der Mutter stammte (*Davey*<sup>(3)</sup>). Das Infektionsniveau der Mutter hat also einen maßgeblichen Einfluß auf das Ausmaß der Infektion der kindlichen Mundhöhle. Diese Erkenntnisse weisen schon darauf hin, daß wir vor der Therapie der kariesrelevanten Keime dieses Infektionsniveau der Mundhöhle bestimmen sollten. Einerseits, um daraus gezielte therapeutische Schritte ableiten zu können, und um andererseits den Erfolg unserer durchgeführten Maßnahmen kontrollieren zu können.

Ziel unserer prophylaktischen Bemühungen ist es, die Anzahl der kariesrelevanten Keime zu reduzieren, um so mit der reduzierten Zahl dieser Keime auch die individuelle Kariesgefährdung zu senken.

### **Bestimmung der individuellen Kariesgefährdung**

Eine exakte Diagnose mit Ermittlung der individuellen Kariesgefährdung muß daher am Anfang stehen. Diese Diagnose kann also nicht nur „Karies“ lauten, sondern sie muß alle Parameter mit umfassen, die auf die individuelle Kariesgefährdung Einfluß haben. (*Lawisch*<sup>(11)</sup>)

Folgende Parameter sind hierbei von Wichtigkeit:

- die bisherige Karieserfahrung
- das speichelbedingte Kariesrisiko
- die ernährungsbedingte Kariesaktivität.

Die bisherige Karieserfahrung, d.h. die Anzahl der vorhandenen Füllungen und Läsionen, zeigt uns, welcher Kariesaktivität der Patient bisher ausgesetzt war. Alarmsignale sollen hier subsurface lesions, beginnende oder fortgeschrittene Approximalläsionen sein.

Bei der Untersuchung des Speichels wird sowohl das Infektionsniveau, also die Anzahl der kariesrelevanten Keime, ermittelt, als auch die diese Infektion möglicherweise begünstigenden

Speichelparameter. Hierbei sind zu nennen: der pH-Wert, die Pufferkapazität und die Lactobazillenzahl, sowie die Anzahl des *Streptococcus mutans* pro Milliliter Speichel.

Verschiedene auf dem Markt befindliche Testverfahren helfen uns in der Praxis, diese Untersuchungen schnell durchzuführen. Dies ist das Testverfahren von *Gehring*<sup>(5)</sup>, der Strip-Mutans Test der Firma *Orion* oder der sogenannte modifizierte 3-Ösen-Strich (*Lawisch*<sup>(9)</sup>).

Bei der Auswertung dieser Ergebnisse sind neben einer ausreichenden Speichelflußrate die Anzahl der Streptokokken, der Lactobazillen und die Pufferkapazität entscheidend. Ersteres geht in das sog. Strepto-Buff Konzept, letzteres in das Lacto-Buff Konzept ein (*Wikner*<sup>(21, 22)</sup>).

Die aus der Speicheldiagnostik abgeleitete Diagnose der Kariesgefährdung durch ungünstige Speichelparameter bestimmt, in welcher Art und in welchem Umfang therapeutische Maßnahmen zur Keimzahlreduktion kariesrelevanter Keime mit antibakteriell wirksamen Präparaten durchgeführt werden müssen.

Der dritte Parameter, der auf die individuelle Kariesgefährdung Einfluß hat, ist die Ernährungssituation des Patienten. Zur Einschätzung der ernährungsbedingten Kariesaktivität versucht man, die Anzahl der Zuckerimpulse pro Tag zu ermitteln. Maßgebend ist hierbei das Ergebnis der Vipeholm-Studie, bei der die Zunahme an kariösen Läsionen mit der Anzahl der Zuckerimpulse und nicht mit der aufgenommenen Menge an Zucker steigt. Selbstverständlich ist es jedoch auch noch ein Unterschied, ob ein Stück Schokolade oder eine ganze Tafel Schokolade verzehrt wird. Im einen Fall findet eine Kontamination nur weniger Zähne mit Schokolade statt, in letzterem Fall sind sicherlich alle Zähne in ausreichendem Maße von der Schokolade bedeckt. Besonderes Augenmerk sollte auch auf die Aufnahme versteckter Zucker gerichtet werden.

Mit den erlangten Daten ist es uns möglich, unter entsprechender Gewichtung dieser drei Teilbereiche, die individuelle Kariesgefährdung des Patienten zu bestimmen. Wir kennen nun sowohl das Infektionsniveau als auch die Faktoren, welche die Infektion begünstigen. Beim Einsatz der Testverfahren sollte bedacht werden,

daß zur Dauerkolonisation der Zähne eine Konzentration von  $10^5$  CFU im Gesamtspeichel nötig ist (*van Houte und Green*<sup>(6)</sup>). Das Infektionsniveau ist durch den Einsatz antibakteriell wirksamer Präparate zu beeinflussen. Die begünstigenden Faktoren können oft nur durch eine Therapie der Verhaltens- und Ernährungsgewohnheiten verändert werden. Daher ist der Einsatz antibakteriell wirksamer Präparate in der Regel immer nur in einem Gesamtkonzept der prophylaktischen Betreuung eines kariesaktiven Patienten sinnvoll.

### **Möglichkeiten der Reduktion der Anzahl kariesrelevanter Keime**

Die Reduktion dieser Keime ist auf folgende Art und Weise möglich (*Laurisch*<sup>(10)</sup>):

1. durch Reduzierung des Süßigkeitenkonsums,
2. durch Anwendung von Chlorhexidin-Gelen,
3. durch lokale Fluoridapplikation, deren Konzentration und Anwendungshäufigkeit sich nach der vermuteten Säureresistenz bzw. Stoffwechselaktivität der kariesrelevanten Keime richtet,
4. durch professionelle Zahnreinigung und verbesserte Mundhygiene, vor allem im Approximalbereich.

Entsprechend der gestellten Thematik werden im folgenden die Punkte 2 und 3 behandelt.

### **Einsatz von Chlorhexidin**

Durch Chlorhexidin-Gele läßt sich initial eine gute Bakterienreduktion, insbesondere der Streptococcus mutans-Bakterien, erreichen. Die gezeigten Bilder (Abbildung 2 und 3) sind aus einer Untersuchung von *Emilson*<sup>(4)</sup> (1976) und zeigen die Kariesreduktion bei Goldhamstern mit Chlorhexidin bei unterschiedlicher Konzentration und Applikationshäufigkeit. Es ist zu sehen, daß

bei zweimaliger Anwendung einer 0,2%igen Lösung eine Reduktion um 67% erreicht wurde.

Ein Vergleich mit Natriumfluorid und Chlorhexidin zeigt ebenfalls die Überlegenheit des Chlorhexidins gegenüber Natriumfluorid. Einer Übertragung dieser Versuchsreihe der Langzeitanwendung von Chlorhexidin auf den Menschen stehen jedoch die Nebenwirkungen entgegen, die durch den Dauergebrauch des Chlorhexidins hervorgerufen werden. Hier ist insbesondere die Verfärbung der Zähne zu nennen. Dem widersprechen mehrere Studien, in denen keinerlei bakterielle Resistenzen oder andere gesundheitsschädigende Wirkungen, selbst nach Anwendung über Monate und Jahre hinweg, gefunden wurden (*Schmid*<sup>(18)</sup>).

*Netuschil et al.*<sup>(14)</sup> zeigten, daß eine Stunde nach einer einmaligen Chlorhexidinspülung sich der Anteil vitaler Bakterien in der Zahnplaque von 90% auf 19 bis 34% reduziert hat. Nach 6 bis 8 Stunden steigt dieser Wert dann wieder fast auf den Ausgangswert an. Gleiches konnte auch *Addy*<sup>(1)</sup> zeigen, der die Wirkung von Zahnpasten mit 0,5% Chlorhexidin und 0,2% Triclosan auf die Mikroflora testete. Er konnte mit diesen Zahnpasten die Mikroflora

Konzentration in %	Applikation pro Tag	Kariesreduktion in %
0,2	1	39
0,2	2	67
1,0	1	90
2,0	1	93

**Abbildung 2:** Kariesreduktion bei Goldhamstern mit Chlorhexidin unterschiedlicher Konzentrationen und Applikationshäufigkeiten (nach *Emilsson et al.*<sup>(4)</sup>)

Substanz	Lösungsmittel	Kariesreduktion in %	
		Glatte Fläche	Fissuren
Chlorhexidin-Digluconat	Wasser	88	93
Natriumfluorid	Wasser	68	47

**Abbildung 3:** Wirkung der lokalen Applikation einer 10 mM - Lösung von Chlorhexidin bzw. Natriumfluorid auf experimentell erzeugte Karies bei Goldhamstern (nach *Emilsson et al.*<sup>(4)</sup>)

bei zweimaliger Anwendung einer 0,2%igen Lösung eine Reduktion um 67% erreicht wurde.

Ein Vergleich mit Natriumfluorid und Chlorhexidin zeigt ebenfalls die Überlegenheit des Chlorhexidins gegenüber Natriumfluorid. Einer Übertragung dieser Versuchsreihe der Langzeitanwendung von Chlorhexidin auf den Menschen stehen jedoch die Nebenwirkungen entgegen, die durch den Dauergebrauch des Chlorhexidins hervorgerufen werden. Hier ist insbesondere die Verfärbung der Zähne zu nennen. Dem widersprechen mehrere Studien, in denen keinerlei bakterielle Resistenzen oder andere gesundheitsschädigende Wirkungen, selbst nach Anwendung über Monate und Jahre hinweg, gefunden wurden (*Schmid*<sup>(18)</sup>).

*Netuschil et al.*<sup>(14)</sup> zeigten, daß eine Stunde nach einer einmaligen Chlorhexidinspülung sich der Anteil vitaler Bakterien in der Zahnplaque von 90% auf 19 bis 34% reduziert hat. Nach 6 bis 8 Stunden steigt dieser Wert dann wieder fast auf den Ausgangswert an. Gleiches konnte auch *Addy*<sup>(1)</sup> zeigen, der die Wirkung von Zahnpasten mit 0,5% Chlorhexidin und 0,2% Triclosan auf die Mikroflora testete. Er konnte mit diesen Zahnpasten die Mikroflora

Konzentration in %	Applikation pro Tag	Kariesreduktion in %
0,2	1	39
0,2	2	67
1,0	1	90
2,0	1	93

Abbildung 2: Kariesreduktion bei Goldhamstern mit Chlorhexidin unterschiedlicher Konzentrationen und Applikationshäufigkeiten (nach *Emilsson et al.*<sup>(4)</sup>)

Substanz	Lösungsmittel	Kariesreduktion in %	
		Glatte Fläche	Fissuren
Chlorhexidin-Digluconat Natriumfluorid	Wasser	88	93
	Wasser	68	47

Abbildung 3: Wirkung der lokalen Applikation einer 10 mM - Lösung von Chlorhexidin bzw. Natriumfluorid auf experimentell erzeugte Karies bei Goldhamstern (nach *Emilsson et al.*<sup>(4)</sup>)

mit einer initialen Kurzzeitanwendung von Chlorhexidin-Gel. Die Phase der Chlorhexidintherapie nennen wir in meiner Praxis Prophylaxe-Intensivtherapie. Hier wird sowohl morgens als auch abends über einen Zeitraum von 14 Tagen eine Zahnreinigung mit Chlorhexidin-Gel durchgeführt. Als vorteilhaft hat sich, neben dem Putzen mit Chlorhexidin, auch die Applikation mit einem Träger aus Tiefziehfolie erwiesen. Der Träger wird mit Chlorhexidin-Gel gefüllt und 6 Minuten im Mund belassen. Durch die Applikation des Chlorhexidin-Gels mit dem Träger kommt es zu einer besseren Einwirkung der bakteriziden Substanz auf Zahnfleisch und Plaque, insbesondere die längere Einwirkungszeit im Approximalraum ist von Vorteil.

Bei Streptococcus mutans-Zahlen im Bereich von  $10^5$  und  $10^6$  wird zusätzlich eine Zungengrundreinigung mit einem Holzspatel durchgeführt, da es sich gezeigt hat, daß bei solchen hohen Speichelkeimzahlen hier ein großes Reservoir an Mutans-Streptokokken sitzt (Lindquist <sup>(11)</sup>) (Abbildung 4).

Untersuchungen von Lindquist <sup>(12)</sup> zeigten, daß es vorteilhaft ist, die intermittierende Chlorhexidintherapie in den chlorhexidin-

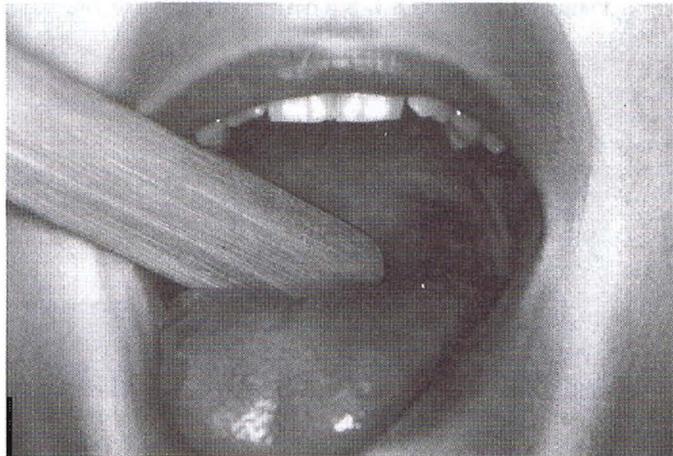


Abbildung 4: Zungengrundreinigung (weitere Angaben im Text)

mit einer initialen Kurzzeitanwendung von Chlorhexidin-Gel. Die Phase der Chlorhexidinthherapie nennen wir in meiner Praxis Prophylaxe-Intensivtherapie. Hier wird sowohl morgens als auch abends über einen Zeitraum von 14 Tagen eine Zahnreinigung mit Chlorhexidin-Gel durchgeführt. Als vorteilhaft hat sich, neben dem Putzen mit Chlorhexidin, auch die Applikation mit einem Träger aus Tiefziehfolie erwiesen. Der Träger wird mit Chlorhexidin-Gel gefüllt und 6 Minuten im Mund belassen. Durch die Applikation des Chlorhexidin-Gels mit dem Träger kommt es zu einer besseren Einwirkung der bakteriziden Substanz auf Zahnfleisch und Plaque, insbesondere die längere Einwirkungszeit im Approximalraum ist von Vorteil.

Bei Streptococcus mutans-Zahlen im Bereich von  $10^5$  und  $10^6$  wird zusätzlich eine Zungengrundreinigung mit einem Holzspatel durchgeführt, da es sich gezeigt hat, daß bei solchen hohen Speichelkeimzahlen hier ein großes Reservoir an Mutans-Streptokokken sitzt (Lindquist <sup>(11)</sup>) (Abbildung 4).

Untersuchungen von Lindquist <sup>(12)</sup> zeigten, daß es vorteilhaft ist, die intermittierende Chlorhexidinthherapie in den chlorhexidin-

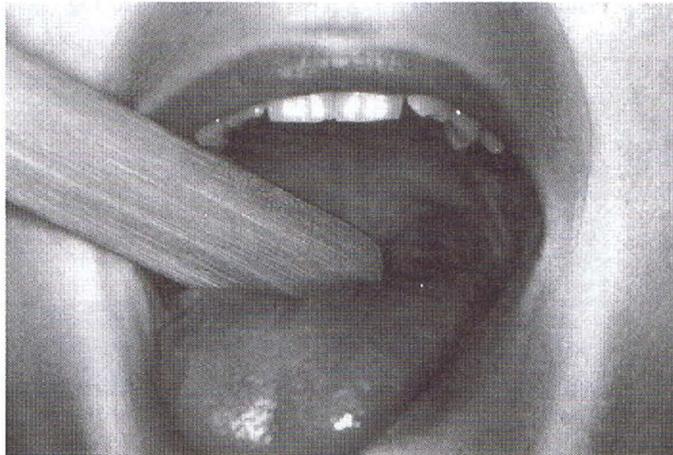


Abbildung 4: Zungengrundreinigung (weitere Angaben im Text)

Bakterien. Dies wiederum hat Auswirkungen auf das Plaquewachstum (Abbildung 5). Als zusätzlichen Effekt hat man festgestellt, daß Zinnfluorid mit dem Zahnschmelz unter Bildung unlöslicher, fluoridhaltiger Deckschichten von hoher Säure-resistenz reagiert. Dies geschieht in weit größerem Umfang als bei der Verwendung von Aminfluorid. Begünstigt durch den vergleichsweise guten Geschmack haben wir insbesondere auch bei Kindern nur selten Compliance-Probleme.

Vergleichende Untersuchungen von *Netuschil*<sup>(14)</sup> zeigen die optimale synergistische Wirkung beim Einsatz beider Wirkstoffe. Die Studie ergab, daß im Vergleich Chlorhexidin während einer dreiwöchigen Periode dem Meridol überlegen ist, indem es niedrigere Plaquewerte und die Gesundheit der Gingiva besser aufrechterhält. Es konnte ebenfalls gezeigt werden, daß Meridol einen anfänglich starken bakteriziden Effekt hat, der aber im Laufe der Zeit nachläßt. Dies ist sicherlich konzentrationsbedingt. Zu einem langdauernden bakteriziden Effekt in der o.a. Arbeit von *Ostela und Tenovuo* war immerhin eine Gesamtfluoridkonzentration von 1,2% nötig, während der Fluoridgehalt in Meridol nur 250ppm bzw. 0,025% beträgt.

## Therapeutische Folgerungen

Die Konsequenz für die praktische Therapie ist daher, durch eine intermittierende Kurzzeitbehandlung im Rahmen einer Intensivtherapie die Bakterienzahlen mit Chlorhexidin-Gel zu reduzieren. Im Anschluß an diese Chlorhexidin-Therapie spült der Patient dann mit einem Aminfluorid und Zinnfluorid enthaltenden Präparat, z.B. mit Meridol. Hierbei erreicht man einerseits eine Schmelzhärtung und Remineralisation von initialer Karies, andererseits wird durch die Wirkung von Meridol auf die Bakterien selbst der Stoffwechsel der verbliebenen Mutans-Streptokokken reduziert und damit selbstverständlich auch die Säurebildung. Es ist von Wichtigkeit, daß die Lactobazillen-Zahlen durch diese therapeutischen Maßnahmen nur wenig erfaßt werden. *Ostela und Tenovuo* konnten in der gleichen schon zitierten Untersuchung

Bakterien. Dies wiederum hat Auswirkungen auf das Plaquewachstum (Abbildung 5). Als zusätzlichen Effekt hat man festgestellt, daß Zinnfluorid mit dem Zahnschmelz unter Bildung unlöslicher, fluoridhaltiger Deckschichten von hoher Säure-resistenz reagiert. Dies geschieht in weit größerem Umfang als bei der Verwendung von Aminfluorid. Begünstigt durch den vergleichsweise guten Geschmack haben wir insbesondere auch bei Kindern nur selten Compliance-Probleme.

Vergleichende Untersuchungen von *Netuschil*<sup>(14)</sup> zeigen die optimale synergistische Wirkung beim Einsatz beider Wirkstoffe. Die Studie ergab, daß im Vergleich Chlorhexidin während einer dreiwöchigen Periode dem Meridol überlegen ist, indem es niedrigere Plaquewerte und die Gesundheit der Gingiva besser aufrechterhält. Es konnte ebenfalls gezeigt werden, daß Meridol einen anfänglich starken bakteriziden Effekt hat, der aber im Laufe der Zeit nachläßt. Dies ist sicherlich konzentrationsbedingt. Zu einem langdauernden bakteriziden Effekt in der o.a. Arbeit von *Ostela und Tenovuo* war immerhin eine Gesamtfluoridkonzentration von 1,2% nötig, während der Fluoridgehalt in Meridol nur 250ppm bzw. 0,025% beträgt.

## Therapeutische Folgerungen

Die Konsequenz für die praktische Therapie ist daher, durch eine intermittierende Kurzzeitbehandlung im Rahmen einer Intensivtherapie die Bakterienzahlen mit Chlorhexidin-Gel zu reduzieren. Im Anschluß an diese Chlorhexidin-Therapie spült der Patient dann mit einem Aminfluorid und Zinnfluorid enthaltenden Präparat, z.B. mit Meridol. Hierbei erreicht man einerseits eine Schmelzhärtung und Remineralisation von initialer Karies, andererseits wird durch die Wirkung von Meridol auf die Bakterien selbst der Stoffwechsel der verbliebenen Mutans-Streptokokken reduziert und damit selbstverständlich auch die Säurebildung. Es ist von Wichtigkeit, daß die Lactobazillen-Zahlen durch diese therapeutischen Maßnahmen nur wenig erfaßt werden. *Ostela und Tenovuo* konnten in der gleichen schon zitierten Untersuchung

to change nutritive behaviour and to improve the patient's oral hygiene. Furthermore the use of bactericidal agents is sometimes required to reduce the quantity of caries causing bacteria.

Treatment with chlorhexidin in short time intervals reduces the number of bacteria without any sides-effects. In combination with fluorides used during the periods without chlorhexidine it is possible to remineralise initial caries or subsurface lesions, as well as to apply fluoride to the tooth surface.

Stannous fluoride has shown in clinical trials a superior remineralisation and antibacterial effect in comparison to amine fluorides.

When using amine fluoride/stannous fluoride in the periods without chlorhexidine it is possible to maintain the reduced number of bacterial counts. The antibacterial agents interact directly in the plaque vitality and in the bacteria causing caries and gingival inflammation.

## Literaturverzeichnis

1. *Addy, M., Newcombe, R.:* The effects of 0.5% chlorhexidine and 0.2% triclosan containing toothpastes on salivary bacterial counts. *J Clin Periodontol* 17, 85-89 (1990)
2. *Alaluusua, S., Renkonen, O.V.:* Streptococcus mutans establishment and dental caries experience in children from 2-4 years old. *Scand J Dent Res* 91, 453-547 (1983)
3. *Davey, A.L., Rogers, A.H.:* Multiple types of bacterium *Streptococcus mutans* in the human mouth and their intrafamily transmission. *Arch Oral Biol* 29, 453-460 (1984)
4. *Emilson, C.G. u.a.:* The effect of some bisbiguanides on experimental dental caries in the hamster. *Caries Res* 10, 352-362 (1976)
5. *Gehring, F.:* Mikrobiologische Tests - eine Möglichkeit zur Beurteilung des individuellen Kariesrisikos. *Oralprophylaxe* 10, 108 (1988)
6. *Houte, van J., Green, D.B.:* Relationship between the concentration of bacteria in saliva and the colonization of teeth in humans. *Infect Immun* 9, 624-630 (1974)
7. *Krasse, B.:* Die Quintessenz des Kariesrisikos. Quintessenz-Verlag Berlin, 1986

8. *Lawisch, L.*: Ein mikrobiologisches Nachweisverfahren zur Bestimmung kariesrelevanter Keime. ZWR 98, 872-877 (1989)
9. *Lawisch, L.*: Ein Konzept für die Betreuung kariesaktiver Patienten in der zahnärztlichen Praxis. ZWR 99, 180-183 (1990)
10. *Lawisch, L.*: Die Bestimmung des individuellen Kariesrisikos - Voraussetzung für eine Prophylaxe nach Maß. Oralprophylaxe 10, 126-133 (1988)
11. *Lindquist, B., Emilson, C.G., Wennerholm, K.*: Relationship between mutans streptococci in saliva and their colonization of the tooth surfaces. Oral Microbiol Immunol 4, 71-76 (1989)
12. *Lindquist, B. u.a.*: Effect of different caries preventive measures in children highly infected with mutans streptococci. Scand J Dent Res 97, 330-337 (1989)
13. *Neuschil, L. u.a.*: Direkte Messung der bakteriziden Wirkung von Chlorhexidin auf menschliche Zahnplaque. J Clin Periodontol 8, 487 (1989)
14. *Neuschil, L., Brex, M.*: Efficacy of Listerine<sup>®</sup>, Meridol<sup>®</sup> and chlorhexidine mouthrinses on plaque, gingivitis and plaque bacteria vitality. J Clin Periodontol 17, 292-297 (1990)
15. *Nyström, M., Alaluusa, S. u.a.*: Caries-related microbiological findings in a group of teenagers and their parents. Caries Res 23, 49-54 (1989)
16. *Ostela, I., Tenovuo, J.*: Antibacterial activity of dental gels containing combinations of amine fluoride, stannous fluoride, and chlorhexidine against cariogenic bacteria. Scand J Dent Res 98, 1-7 (1990)
17. *Rolla, G.*: Karieshemmung durch antibakteriell wirkende Mittel. Philipp Journal 4, 199 (1988)
18. *Schmid, J.*: Chlorhexidin: Wirkung, Nebenwirkung, Anwendung. Philipp Journal 5, 348-349 (1988)
19. *Silverstone, L.M.*: Dynamic factors affecting lesion initiation and progression in human dental enamel. Quintessence Intern 19, 683 (1988)
20. *Tinanoff, N. u.a.*: Clinical and microbiological effects of daily brushing with either NaF or SnF<sub>2</sub> gels in subjects with fixed or removable dental prostheses. J Clin Periodontol 16, 284-290 (1989)
21. *Wikner, S.*: The Lacto-Buff Concept: A Basis for the Assessment of a high caries risk. Swed Dent J 6 (1989)
22. *Wikner, S.*: The Strepto-Buff Concept. Swed Dent J 6 (1989)